



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106816453 B

(45)授权公告日 2020.06.09

(21)申请号 201610953985.9

(22)申请日 2016.11.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106816453 A

(43)申请公布日 2017.06.09

(30)优先权数据
10-2015-0154130 2015.11.03 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 吴永茂 白承汉 裴孝大 李贞源
宋宪一 余宗勳

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006
代理人 徐金国 钟强

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

G09G 3/3208(2016.01)

(56)对比文件

CN 101013745 A, 2007.08.08,

CN 101013745 A, 2007.08.08,

CN 101556989 A, 2009.10.14,

CN 1266659 C, 2006.07.26,

US 2014151651 A1, 2014.06.05,

审查员 李水丽

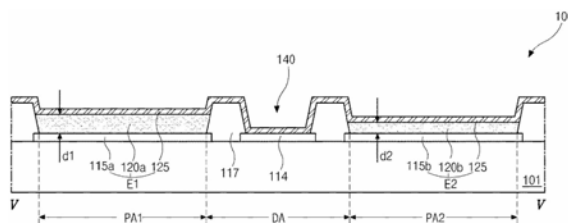
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

有机发光二极管显示装置

(57)摘要

一种有机发光二极管显示装置,包括:具有第一像素区、第二像素区和位于第一像素区和第二像素区之间的驱动区的基板;分别位于基板上的第一像素区和第二像素区中的第一电极,所述第一电极彼此分开;位于驱动区中的驱动单元;分别位于基板上的第一像素区和第二像素区中的第一电极上的第一有机层和第二有机层,所述第一有机层和第二有机层具有彼此不同的厚度;和位于第一有机层和第二有机层上的第二电极。



1. 一种有机发光二极管显示装置,包括:

基板,所述基板具有第一像素区、第二像素区和位于第一像素区与第二像素区之间的驱动区;

分别位于所述基板上的所述第一像素区和所述第二像素区中的第一电极,在所述第一像素区和所述第二像素区中的所述第一电极彼此分开;

位于所述驱动区中的驱动单元;

分别位于所述第一像素区和所述第二像素区中的所述第一电极上的第一有机层和第二有机层,在第一像素区和第二像素区中的显示相同颜色的子像素中的所述第一有机层和所述第二有机层具有彼此不同的厚度;和

位于所述第一有机层和所述第二有机层上的第二电极,

其中所述驱动单元与在所述第一像素区和所述第二像素区中的所述第一电极连接,其中所述第一像素区和第二像素区由驱动单元根据相同数据信号来驱动。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,进一步包括:

位于所述基板上的所述驱动区中的辅助电极;和

位于所述基板上的所述驱动区中的堤岸层,所述堤岸层覆盖所述第一电极的边缘部分,

其中所述辅助电极与所述第一电极分开,

其中所述堤岸层设置在所述辅助电极上且具有暴露所述辅助电极的开口,

其中所述第二电极通过所述开口与所述辅助电极连接。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述第一电极的每一个包括第一透明导电材料层、第二透明导电材料层和位于所述第一透明导电材料层与所述第二透明导电材料层之间的反射层,

其中所述第二电极是透反电极。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,其中所述第一像素区和所述第二像素区中的每一个包括显示不同颜色的多个子像素,位于所述第一像素区中的第一电极具有对应于在所述多个子像素中的微腔的不同厚度,并且位于所述第二像素区中的第一电极具有对应于在所述多个子像素中的微腔的不同厚度。

5. 根据权利要求4所述的显示装置,

其中在所述第一像素区中的反射层上的第二透明导电材料层具有对应于在所述多个子像素中的微腔的不同厚度,并且在所述第二像素区中的反射层上的第二透明导电材料层具有对应于在所述多个子像素中的微腔的不同厚度。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述驱动单元分别通过第一驱动线和第二驱动线连接至位于所述第一像素区和所述第二像素区中的所述第一电极,

其中所述第一驱动线和第二驱动线具有彼此不同的长度和彼此不同的宽度中的至少一项。

7. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述驱动单元包括第一驱动单元和第二驱动单元,

其中所述第一驱动单元通过第一驱动线连接至第一像素区中的第一电极,所述第二驱动单元通过第二驱动线连接至第二像素区中的第一电极,

其中所述第一驱动线和第二驱动线具有彼此不同的长度和彼此不同的宽度中的至少一项。

8. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中所述第一像素区中的第一电极、第一有机层和第二电极构成第一发光二极管, 所述第二像素区中的第一电极、第二有机层和第二电极构成第二发光二极管,

其中沿所述第一发光二极管的正向方向的亮度大于沿所述第二发光二极管的正向方向的亮度,

其中所述第二发光二极管的正向方向和斜向方向之间的亮度差或颜色差小于所述第一发光二极管的正向方向和斜向方向之间的亮度差或颜色差。

9. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中所述第一像素区和所述第二像素区中的每一个包括显示不同颜色的多个子像素, 位于所述第一像素区中的第一有机层具有对应于在所述多个子像素中的微腔的不同厚度, 并且位于所述第二像素区中的第二有机层具有对应于在所述多个子像素中的微腔的不同厚度。

10. 根据权利要求9所述的显示装置, 其中所述第一有机层和第二有机层的每一个包括空穴辅助层,

其中所述第一有机层的空穴辅助层的厚度与所述第二有机层的空穴辅助层的厚度不同。

11. 根据权利要求10所述的显示装置, 其中所述第一有机层和第二有机层的每一个的空穴辅助层包括空穴注入层和空穴传输层,

其中所述第一有机层的空穴注入层或空穴传输层具有与所述第二有机层的空穴注入层或空穴传输层不同的厚度。

12. 根据权利要求11所述的显示装置, 其中所述第一有机层和第二有机层中的一个包括具有基于亮度的厚度的空穴注入层或空穴传输层, 所述第一有机层和第二有机层中的另一个包括具有基于亮度视角或颜色视角的厚度的空穴注入层或空穴传输层。

13. 根据权利要求10所述的显示装置, 其中在第一像素区和第二像素区中的显示相同颜色的子像素中, 所述第一有机层的空穴辅助层的厚度大于所述第二有机层的空穴辅助层的厚度。

14. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中所述第一有机层和第二有机层通过可溶工艺形成。

15. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中所述第一像素区和第二像素区具有彼此相同的面积。

16. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中所述第一电极是透反电极, 其中所述第二电极包括金属材料层。

17. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中所述第一像素区包括第一子像素、第二子像素和第三子像素, 所述第二像素区包括第四子像素、第五子像素和第六子像素,

其中所述第一子像素和第四子像素显示相同颜色, 所述第二子像素和第五子像素显示相同颜色, 所述第三子像素和第六子像素显示相同颜色,

其中所述第一子像素至第六子像素构成显示白色的单位像素。

18. 根据权利要求17所述的显示装置, 其中所述第一子像素、第二子像素和第三子像素

分别显示红色、绿色和蓝色。

19. 根据权利要求18所述的显示装置, 其中所述第一子像素的第一有机层的厚度大于所述第四子像素的第二有机层的厚度, 所述第四子像素的第二有机层的厚度大于所述第二子像素的第一有机层的厚度, 所述第二子像素的第一有机层的厚度大于所述第五子像素的第二有机层的厚度, 所述第五子像素的第二有机层的厚度大于所述第三子像素的第一有机层的厚度, 所述第三子像素的第一有机层的厚度大于所述第六子像素的第二有机层的厚度。

有机发光二极管显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2015年11月3日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请第10-2015-0154130号的优先权,在此援引该专利申请作为参考。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及一种有机发光二极管显示装置,尤其涉及一种改进了发光效率和亮度视角的有机发光二极管显示装置。

背景技术

[0004] 近来,广泛研发和使用各种平板显示装置,诸如液晶显示(LCD)装置、等离子显示面板(PDP)装置、有机发光二极管(OLED)显示装置和场发射显示(FED)装置。

[0005] 在这些平板显示装置中,因为作为发光装置的OLED显示装置不需要例如用于LCD装置的背光单元的额外光源,所以OLED显示装置重量轻且外形薄。与LCD装置相比,OLED显示装置在亮度视角、对比度和功耗方面具有出色的特性。OLED显示装置由直流(DC)低压驱动且具有高响应速度。由于OLED显示装置的内部元件是固态的,OLED显示装置能够抵抗外部撞击且具有较宽的适用温度范围。具体而言,由于OLED显示装置的制造工艺简单,因此与LCD装置相比,降低了OLED显示装置的生产成本。

[0006] 图1是显示根据现有技术的有机发光二极管显示装置的平面图,图2是沿图1的线II-II截取的截面图。

[0007] 在图1中,根据现有技术的有机发光二极管(OLED)显示装置10包括:具有像素区PA和位于像素区PA下方的驱动区DA的基板11;在基板11上的像素区PA中的第一电极15;在基板11上的驱动区DA中的辅助电极14;和围绕像素区PA和驱动区DA的堤岸层17。像素区PA包括第一子像素SP1至第三子像素SP3。第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3分别显示红色、绿色和蓝色,并构成单位像素。

[0008] 尽管未示出,但是在驱动区DA中形成驱动第一子像素SP1至第三子像素SP3的驱动单元。驱动单元包括至少一个薄膜晶体管(TFT),所述驱动单元形成在辅助电极14下方以连接至第一电极15。

[0009] 在图2中,第一电极15形成在基板11上的像素区PA中,辅助电极14形成在基板11上的驱动区DA中以与第一电极15分开。

[0010] 堤岸层17形成在第一电极15上以覆盖第一电极15的边缘部分,且具有暴露辅助电极14的开口。

[0011] 有机层20形成在第一电极15上,第二电极25形成在有机层20上。第二电极25形成在具有有机层20的基板11的整个表面上,且通过开口40连接至辅助电极14。

[0012] 第一电极15和第二电极25以及第一电极15与第二电极25之间的有机层20构成发光二极管E。

[0013] 图3是显示根据现有技术的有机发光二极管显示装置的像素区的第一子像素至第

三子像素的截面图。

[0014] 在图3中,根据现有技术的有机发光二极管(OLED)显示装置10的第一子像素SP1至第三子像素SP3的每一个包括彼此面对的第一电极15和第二电极25以及位于第一电极15和第二电极25之间的有机层20。

[0015] 有机层20包括位于第一电极15上的空穴注入层HIL、位于空穴注入层HIL上的空穴传输层HTL、位于空穴传输层HTL上的红色、绿色和蓝色发光材料层EML(R)、EML(G)和EML(B)、位于红色、绿色和蓝色发光材料层EML(R)、EML(G)和EML(B)上的电子传输层ETL。

[0016] 作为反射电极的第一电极15具有三层结构,该三层结构包括两个透明导电材料层ITO和位于两个透明导电材料层ITO之间的反射层REF。作为透反电极的第二电极25透射有机层20产生的一部分光且反射有机层20产生的另一部分光。

[0017] 第二电极25反射的光被第一电极15再次反射,且第一电极15和第二电极25反射的光具有彼此相同的波长,以由于相长干涉而产生微腔。结果,改进了OLED显示装置10的亮度特性和发光效率。

[0018] 为了产生微腔,在第一子像素SP1至第三子像素SP3中的有机层20可具有基于光学距离的不同的厚度。例如,在红色、绿色和蓝色发光材料层EML(R)、EML(G)和EML(B)下方的空穴注入层HIL或空穴传输层HTL的厚度可逐渐减小。

[0019] 然而,由于空穴注入层HIL或空穴传输层HTL具有与空腔的光学距离相对应的较厚厚度,因此降低了电流效率(cd/A)。

[0020] 此外,尽管提高了沿着正向方向的亮度,但是劣化了沿着斜向方向的亮度。因此,劣化了亮度视角特性。

[0021] 可利用位于有机发光二极管E上的滤色层改善亮度视角特性。然而,由于滤色层而增加了制造步骤数目和材料成本,因此增加了制造成本。

发明内容

[0022] 本公开内容的实施方式涉及一种基本避免了现有技术的限制和缺陷导致的一个或多个问题的有机发光二极管显示装置。

[0023] 一个实施方式是改进了发光效率和亮度视角的有机发光二极管显示装置。

[0024] 在说明书中部分列出了本公开内容的优点和特点,部分优点和特点在本领域技术人员研读过下述内容后将变得很明显,或者可以从本公开内容的实践中领会到。通过下文描述和权利要求以及附图中特别列出的结构可以实现和获得实施方式的其他优点和特点。

[0025] 根据本公开内容一个方面,为了实现基于其目的的其他优点和特点,一个实施方式是一种有机发光二极管显示装置,包括:具有第一像素区、第二像素区和位于第一像素区和第二像素区之间的驱动区的基板;分别位于基板上的第一像素区和第二像素区中的第一电极,在基板上的第一像素区和第二像素区中的所述第一电极彼此分开;位于驱动区中的驱动单元;分别位于在基板上的第一像素区和第二像素区中的第一电极上的第一有机层和第二有机层,所述第一有机层和第二有机层具有彼此不同的厚度;和位于第一有机层和第二有机层上的第二电极。

[0026] 应当理解,前面的一般性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,意在对要求保护的实施方式提供进一步的解释。

附图说明

[0027] 给本公开内容提供进一步理解并并入本说明书中组成本说明书一部分的附图图解了本公开内容的实施方式,并与说明书一起用于解释本公开内容的原理。在附图中:

[0028] 图1是显示根据现有技术的有机发光二极管显示装置的平面图。

[0029] 图2是沿图1的线II-II截取的截面图。

[0030] 图3是显示根据现有技术的有机发光二极管显示装置的像素区的第一子像素至第三子像素的截面图。

[0031] 图4是显示根据本公开内容第一实施方式的有机发光二极管显示装置的平面图。

[0032] 图5是沿图4的线V-V截取的截面图。

[0033] 图6是显示根据本公开内容第一实施方式的有机发光二极管显示装置的像素区的第一子像素至第三子像素的截面图。

[0034] 图7是显示根据本公开内容第一实施方式的有机发光二极管显示装置的驱动单元的视图。

[0035] 图8是显示根据本公开内容第二实施方式的有机发光二极管显示装置的平面图。

[0036] 图9是沿图8的线IX-IX截取的截面图。

[0037] 图10A和10B分别是显示根据本公开内容第一实施方式和第二实施方式的有机发光二极管显示装置的亮度视角特性和颜色视角特性的图表。

具体实施方式

[0038] 现在将详细描述本公开内容的实施方式,附图中图解了这些实施方式的例子。在下文描述中,当确定与本文内容有关的已知功能或构造的详细描述会不必要地模糊本公开内容实施方式的要点时,将省略该详细描述。所描述的工艺步骤和/或操作的进展是示例性的;然而,除了必须以特定顺序发生的步骤和/或操作以外,步骤和/或操作的顺序不限于本文所描述的顺序且可按照现有技术中已知的顺序加以更改。在全文中相似的参考标记表示相似的元件。在下面的解释中使用的各元件名称仅是出于撰写说明书方便的目的而选择的且因此可能不同于实际产品中使用的名称。措辞“上方”和“下方”仅在下面的解释中用于描述方向性,因此不限于“直接位于……上方”和“直接位于……下方”。

[0039] 图4是根据本公开内容第一实施方式的有机发光二极管显示装置的平面图,图5是沿图4的线V-V截取的截面图。

[0040] 在图4中,根据本公开内容第一实施方式的顶发光型有机发光二极管(OLED)显示装置100包括:具有第一像素区PA1、第二像素区PA2和位于第一像素区PA1与第二像素区PA2之间的驱动区DA的基板101;位于基板101上的第一像素区PA1和第二像素区PA2中的第一电极115a和115b;位于基板101上的驱动区DA中的辅助电极114;和围绕第一像素区PA1、第二像素区PA2和驱动区DA的堤岸层117。

[0041] 第一像素区PA1包括第一子像素SP1至第三子像素SP3,第二像素区PA2包括第四子像素SP4至第六子像素SP6。第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3分别显示红色、绿色和蓝色,第四子像素SP4、第五子像素SP5和第六子像素SP6分别显示红色、绿色和蓝色。第一子像素SP1至第六子像素SP6可构成显示白色的单位像素。

[0042] 第一像素区PA1和第二像素区PA2可具有彼此不同的面积,或者可具有彼此相同的

面积。例如,第一像素区PA1和第二像素区PA2可具有面积相同的正方形形状。

[0043] 在驱动区DA中形成驱动第一子像素SP1至第六子像素SP6的驱动单元150(图7)。驱动单元150根据相同数据信号驱动第一像素区PA1的第一子像素SP1和第二像素区PA2的第四子像素SP4,驱动单元150根据相同数据信号驱动第一像素区PA1的第二子像素SP2和第二像素区PA2的第五子像素SP5,驱动单元150根据相同数据信号驱动第一像素区PA1的第三子像素SP3和第二像素区PA2的第六子像素SP6。

[0044] 在图5中,分别在基板101上的第一像素区PA1和第二像素区PA2中形成第一电极115a和115b,在基板101上的驱动区DA中形成与第一电极115a和115b分开的辅助电极114。

[0045] 在第一电极115a和115b以及辅助电极114上形成堤岸层117,堤岸层117覆盖第一电极115a和115b的边缘部分,且具有暴露辅助电极114的开口140。

[0046] 分别在第一像素区PA1和第二像素区PA2的第一电极115a和115b上形成第一有机层120a和第二有机层120b,在第一有机层120a和第二有机层120b上形成第二电极125。

[0047] 第一有机层120a和第二有机层120b分别具有第一厚度d1和第二厚度d2。此外,第二电极125形成在具有第一有机层120a和第二有机层120b的基板101的整个表面上,第二电极125通过开口140连接至辅助电极114。

[0048] OLED显示装置100是顶发光型的,且第一有机层120a和第二有机层120b的光透过第二电极125发出。因此,为了透明性的目的,包括不透明金属材料的第二电极125具有相对较薄的厚度。

[0049] 然而,当第二电极125为了透明性的目的而具有相对较薄的厚度时,第二电极125的方块电阻增加,且第二电极125的基于位置的压降差异增加。结果,增加了亮度的不均匀性。

[0050] 在OLED显示装置100中,通过形成与第二电极125连接的辅助电极114,减小了第二电极125的方块电阻且防止了不均匀亮性。

[0051] 第一像素区PA1中的第一电极115a和第二电极125以及第一电极115a与第二电极125之间的第一有机层120a构成第一发光二极管E1,第二像素区PA2中的第一电极115b和第二电极125以及第一电极115b与第二电极125之间的第二有机层120b构成第二发光二极管E2。

[0052] 尽管未示出,但是在驱动区DA中的堤岸层117和辅助电极114下方形成驱动单元150(图7),驱动单元150分别与第一像素区PA1和第二像素区PA2中的第一电极115a和115b连接。

[0053] 图6是显示根据本公开内容第一实施方式的有机发光二极管显示装置的像素区的第一子像素至第六子像素的截面图。

[0054] 在图6中,有机发光二极管(OLED)显示装置100的第一子像素SP1至第三子像素SP3的每一个包括彼此面对的第一电极115a和第二电极125以及位于第一电极115a和第二电极125之间的第一有机层120a,OLED显示装置100的第四子像素SP4至第六子像素SP6的每一个包括彼此面对的第一电极115b和第二电极125以及位于第一电极115b和第二电极125之间的第二有机层120b。

[0055] 第一有机层120a和第二有机层120b的每一个包括位于第一电极115a和115b上的空穴注入层HIL、位于空穴注入层HIL上的空穴传输层HTL、位于空穴传输层上的红色、绿色

和蓝色发光材料层EML(R)、EML(G)和EML(B)、位于红色、绿色和蓝色发光材料层EML(R)、EML(G)和EML(B)上的电子传输层ETL。空穴注入层HIL和空穴传输层HTL可称为空穴辅助层。

[0056] 可通过沉积工艺或者包含喷墨印刷和喷嘴印刷的可溶工艺形成第一有机层120a和第二有机层120b。

[0057] 当通过可溶工艺形成第一有机层120a和第二有机层120b时,有机材料溶液滴落到第一像素区PA1和第二像素区PA2中的第一电极115a和115b上。通过将第一像素区PA1和第二像素区PA2形成为面积相等的正方形,滴落的有机材料溶液可均匀分散到每一个第一像素区PA1和第二像素区PA2的整个区域。结果,改进了第一有机层120a和第二有机层120b的厚度均匀性。

[0058] 作为反射电极的第一电极115a和115b的每一个具有三层结构,该三层结构包括两个透明导电材料层ITO和位于两个透明导电材料层ITO之间的反射层REF。作为透反电极的第二电极125透射第一有机层120a和第二有机层120b产生的一部分光,并反射第一有机层120a和第二有机层120b产生的另一部分光。

[0059] 第二电极125反射的光被第一电极115a和115b再次反射,第一电极115a、115b和第二电极125反射的光具有彼此相同的波长,以由于相长干涉而产生微腔。结果,提高了第一发光二极管E1和第二发光二极管E2的发光效率。

[0060] 为了产生微腔,在第一子像素SP1至第三子像素SP3中的第一有机层120a可具有基于光学距离的不同的厚度,在第四子像素SP4至第六子像素SP6中的第二有机层120b可具有基于光学距离的不同的厚度。例如,位于第一电极115a、115b和红色、绿色、蓝色发光材料层EML(R)、EML(G)、EML(B)之间的空穴辅助层的厚度可逐渐减小。因此,红色、绿色、蓝色发光材料层EML(R)、EML(G)、EML(B)下方的空穴注入层HIL或空穴传输层HTL的厚度可逐渐减小。

[0061] 在另一实施方式中,为了产生微腔,在第一子像素SP1至第三子像素SP3中的第一电极115a可具有基于光学距离的不同的厚度,在第四子像素SP4至第六子像素SP6中的第一电极115b可具有基于光学距离的不同的厚度。例如,第一电极115a和115b的位于反射层REF上的上部透明导电材料层ITO的厚度可逐渐减小。

[0062] 具体而言,在根据本公开内容第一实施方式的OLED显示装置100中,第一子像素SP1至第三子像素SP3中的第一有机层120a的第一厚度d1(图5)与第四子像素SP4至第六子像素SP6中的第二有机层120b的第二厚度d2(图5)不同。

[0063] 例如,第一有机层120a和第二有机层120b中的一个的厚度可对应于现有技术的有机层20(图3)的厚度,第一有机层120a和第二有机层120b中的另一个的厚度可小于现有技术的有机层20(图3)的厚度。

[0064] 例如,第一子像素SP1的第一有机层120a的第一厚度d1可大于第四子像素SP4的第二有机层120b的第二厚度d2,第四子像素SP4的第二有机层120b的第二厚度d2可大于第二子像素SP2的第一有机层120a的第一厚度d1。第二子像素SP2的第一有机层120a的第一厚度d1可大于第五子像素SP5的第二有机层120b的第二厚度d2,第五子像素SP5的第二有机层120b的第二厚度d2可大于第三子像素SP3的第一有机层120a的第一厚度d1。第三子像素SP3的第一有机层120a的第一厚度d1可大于第六子像素SP6的第二有机层120b的第二厚度d2。

[0065] 此外,第一有机层120a和第二有机层120b中的一个所包括的空穴注入层HIL或空穴传输层HTL的厚度可基于第一发光二极管E1和第二发光二极管E2的亮度,第一有机层

120a和第二有机层120b中的另一个所包括的空穴注入层HIL或空穴传输层HTL的厚度可基于第一发光二极管E1和第二发光二极管E2的亮度视角或颜色视角。

[0066] 例如,第一发光二极管E1可具有优于第二发光二极管E2的亮度特性,以使沿第一发光二极管E1的正向方向的亮度大于沿第二发光二极管E2的正向方向的亮度,第二发光二极管E2可具有优于第一发光二极管E1的亮度视角特性,以使第二发光二极管E2的正向方向和斜向方向之间的亮度差或颜色差小于第一发光二极管E1的正向方向和斜向方向之间的亮度差或颜色差。

[0067] 在本公开内容第一实施方式的OLED显示装置100中,由于第一有机层120a和第二有机层120b具有微腔结构,因此改进了例如亮度的光学特性。

[0068] 此外,由于与根据现有技术的OLED显示装置10(图3)相比,减小了第一有机层120a和第二有机层120b中的一个所包括的空穴注入层HIL或空穴传输层HTL的厚度,因此改进了电流效率(输出亮度与输入电流之比:cd/A)、亮度视角特性和颜色差(色度)特性。

[0069] 进而,由于省略了用于改进亮度视角的滤色层,因此降低了制造成本。

[0070] 图7是显示根据本公开内容第一实施方式的有机发光二极管显示装置的驱动单元的视图。

[0071] 在图7中,根据本公开内容第一实施方式的有机发光二极管(OLED)显示装置100的驱动单元150包括开关薄膜晶体管(TFT)TR1、驱动TFT TR2和电容Cst。开关TFT TR1连接在驱动TFT TR2与数据线DL之间且根据栅线GL提供的扫描脉冲导通。驱动TFT TR2连接在高电平电压VDD和低电平电压VSS之间且驱动第一发光二极管E1和第二发光二极管E2。电容Cst连接至开关TFT TR1和驱动TFT TR2之间的节点且连接至第一发光二极管E1和第二发光二极管E2。

[0072] 尽管未示出,但是驱动单元150还可包括用于补偿驱动TFT TR2、第一发光二极管E1和第二发光二极管E2的退化的多个TFT。

[0073] 由于通过第一像素区PA1和第二像素区PA2之间的驱动区DA(图4)中的单个驱动单元150驱动第一发光二极管E1和第二发光二极管E2,第一像素区PA1和第二像素区PA2(图4)中的第一发光二极管E1和第二发光二极管E2的第一电极115a和115b(图4)分别通过第一驱动线L1和第二驱动线L2连接至所述单个驱动单元150。

[0074] 由于第一像素区PA1和第二像素区PA2中的第一电极115a和115b上的第一有机层120a和第二有机层120b的厚度彼此不同,因此第一驱动线L1和第二驱动线L2可具有彼此不同的长度或彼此不同的宽度。

[0075] 例如,当第一有机层120a的第一厚度d1(图5)大于第二有机层120b的第二厚度d2(图5)($d1 > d2$)时,第一驱动线L1的长度可小于第二驱动线L2的长度,或者第一驱动线L1的宽度可大于第二驱动线L2的宽度,以使施加给与第一驱动线L1连接的第一电极115a的电流能够大于施加给与第二驱动线L2连接的第一电极115b的电流。

[0076] 在另一实施方式中,可在第一像素区PA1和第二像素区PA2之间的驱动区DA中形成分别驱动第一发光二极管E1和第二发光二极管E2的两个驱动单元。两个驱动单元中的一个可通过第一驱动线与第一发光二极管E1的第一电极连接,两个驱动单元中的另一个可通过第二驱动线与第二发光二极管E2的第一电极连接。第一驱动线和第二驱动线可具有彼此不同的长度或彼此不同的宽度。在顶发光型OLED显示装置中,即使在驱动区中形成两个驱动

单元,也不会降低开口率。

[0077] 图8是示出根据本公开内容第二实施方式的有机发光二极管显示装置的平面图,图9是沿图8的线IX-IX截取的截面图。由于根据第二实施方式的OLED显示装置具有类似于根据第一实施方式的OLED显示装置的结构,因此将省略对于相同部件的说明。

[0078] 在图8中,根据本公开内容第二实施方式的底发光型有机发光二极管(OLED)显示装置200包括:具有第一像素区PA1和第二像素区PA2以及位于第一像素区PA1和第二像素区PA2之间的驱动区DA的基板210;位于基板210上的第一像素区PA1和第二像素区PA2中的第一电极215a和215b;和围绕第一像素区PA1和第二像素区PA2的堤岸层217。第一像素区PA1包括第一子像素SP1至第三子像素SP3,第二像素区PA2包括第四子像素SP4至第六子像素SP6。第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3分别显示红色、绿色和蓝色,第四子像素SP4、第五子像素SP5和第六子像素SP6分别显示红色、绿色和蓝色。第一子像素SP1至第六子像素SP6可构成显示白色的单位像素。

[0079] 第一像素区PA1和第二像素区PA2可具有彼此不同的面积或彼此相同的面积。例如,第一像素区PA1和第二像素区PA2可具有面积相同的正方形形状。

[0080] 尽管未示出,但是在驱动区DA中形成用于驱动第一子像素SP1至第六子像素SP6的驱动单元。

[0081] 在图9中,分别在基板201上的第一像素区PA1和第二像素区PA2中形成第一电极215a和215b,在第一电极215a和215b上形成堤岸层217以覆盖第一电极215a和215b的边缘部分。

[0082] 分别在第一像素区PA1和第二像素区PA2中的第一电极215a和215b上形成第一有机层220a和第二有机层220b,在第一有机层220a和第二有机层220b上形成第二电极225。

[0083] 第一有机层220a和第二有机层220b分别具有彼此不同的第一厚度d1和第二厚度d2。此外,第二电极225形成在具有第一有机层220a和第二有机层220b的基板201的整个表面上。

[0084] OLED显示装置200是底发光型的,且第一有机层220a和第二有机层220b的光透过第一电极215a和215b发出。因此,第二电极225可包括厚度较厚的不透明金属材料,且可以在OLED显示装置200中省略用于补偿方块电阻的辅助电极。然而,在另一实施方式中,可以在基板201的驱动区DA中形成与第一电极215a和215b分开的辅助电极以进一步减小方块电阻。

[0085] 第一像素区PA1中的第一电极215a和第二电极225以及位于第一电极215a和第二电极225之间的第一有机层220a构成第一发光二极管E1,第二像素区PA2中的第一电极215b和第二电极225以及位于第一电极215b和第二电极225之间的第二有机层220b构成第二发光二极管E2。

[0086] 尽管未示出,但是在驱动区DA中的堤岸层217下方形成驱动单元,驱动单元分别与第一像素区PA1和第二像素区PA2中的第一电极215a和215b连接。

[0087] 可通过沉积工艺或者包含喷墨印刷和喷嘴印刷的可溶工艺形成第一有机层220a和第二有机层220b。

[0088] 当通过可溶工艺形成第一有机层220a和第二有机层220b时,有机材料溶液滴落到第一像素区PA1和第二像素区PA2中的第一电极215a和215b上。通过将第一像素区PA1和第

二像素区PA2形成面积相等的正方形,滴落的有机材料溶液可均匀分散到每一个第一像素区PA1和第二像素区PA2的整个区域。结果,改进了第一有机层220a和第二有机层220b的厚度均匀性。

[0089] 作为透反电极的第一电极215a和215b的每一个透射第一有机层220a和第二有机层220b产生的一部分光,并反射第一有机层220a和第二有机层220b产生的另一部分光。作为反射电极的第二电极225包括金属材料层。

[0090] 第一电极215a和215b反射的光被第二电极225再次反射,第一电极215a、215b和第二电极225反射的光具有彼此相同的波长以由于相长干涉而产生微腔。结果,提高了第一发光二极管E1和第二发光二极管E2的发光效率。

[0091] 为了产生微腔,在第一子像素SP1至第三子像素SP3中的第一有机层220a可具有基于光学距离的不同的厚度,在第四子像素SP4至第六子像素SP6中的第二有机层220b可具有基于光学距离的不同的厚度。例如,位于第一电极215a、215b和红色、绿色、蓝色发光材料层EML(R)、EML(G)、EML(B)之间的空穴辅助层的厚度可逐渐减小。因此,红色、绿色、蓝色发光材料层EML(R)、EML(G)、EML(B)下方的空穴注入层HIL或空穴传输层HTL的厚度可逐渐减小。

[0092] 具体而言,在根据本公开内容第二实施方式的OLED显示装置200中,第一子像素SP1至第三子像素SP3中的第一有机层220a的第一厚度d1与第四子像素SP4至第六子像素SP6中的第二有机层220b的第二厚度d2不同。

[0093] 例如,第一有机层220a和第二有机层220b中的一个的厚度可对应于现有技术的有机层20(图3)的厚度,第一有机层220a和第二有机层220b中的另一个的厚度可小于现有技术的有机层20(图3)的厚度。

[0094] 例如,第一子像素SP1的第一有机层220a的第一厚度d1可大于第四子像素SP4的第二有机层220b的第二厚度d2,第四子像素SP4的第二有机层220b的第二厚度d2可大于第二子像素SP2的第一有机层220a的第一厚度d1。第二子像素SP2的第一有机层220a的第一厚度d1可大于第五子像素SP5的第二有机层220b的第二厚度d2,第五子像素SP5的第二有机层220b的第二厚度d2可大于第三子像素SP3的第一有机层220a的第一厚度d1。第三子像素SP3的第一有机层220a的第一厚度d1可大于第六子像素SP6的第二有机层220b的第二厚度d2。

[0095] 此外,第一有机层220a和第二有机层220b中的一个所包括的空穴注入层HIL或空穴传输层HTL的厚度可基于第一发光二极管E1和第二发光二极管E2的亮度特性,第一有机层220a和第二有机层220b中的另一个所包括的空穴注入层HIL或空穴传输层HTL的厚度可基于第一发光二极管E1和第二发光二极管E2的亮度视角特性。

[0096] 例如,第一发光二极管E1可具有优于第二发光二极管E2的亮度特性,以使沿第一发光二极管E1的正向方向的亮度大于沿第二发光二极管E2的正向方向的亮度,第二发光二极管E2可具有优于第一发光二极管E1的亮度视角特性,以使第二发光二极管E2的正向方向和斜向方向之间的亮度差或颜色差小于第一发光二极管E1的正向方向和斜向方向之间的亮度差或颜色差。

[0097] 在本公开内容第二实施方式的OLED显示装置200中,由于第一有机层220a和第二有机层220b具有微腔结构,因此改进了例如亮度的光学特性。

[0098] 此外,由于与根据现有技术的OLED显示装置10(图3)相比,减小了第一有机层220a和第二有机层220b中的一个所包括的空穴注入层HIL或空穴传输层HTL的厚度,因此改进了

电流效率(输出亮度与输入电流之比:cd/A)、亮度视角特性和颜色差(色度)特性。

[0099] 进而,由于省略了用于改进亮度视角的滤色层,因此降低了制造成本。

[0100] 图10A和10B分别是显示根据本公开内容第一实施方式和第二实施方式的有机发光二极管显示装置的亮度视角特性和颜色视角特性的图表。

[0101] 在图10A和10B中,第一曲线“a”分别表示根据现有技术的不具有滤色层的有机发光二极管显示装置的亮度视角特性和颜色视角特性,第二曲线“b”分别表示根据现有技术的具有滤色层的有机发光二极管显示装置的亮度视角特性和颜色视角特性。此外,第三曲线“c”分别表示根据本公开内容第一实施方式和第二实施方式的有机发光二极管显示装置的亮度视角特性和颜色视角特性。

[0102] 在图10A中,根据本公开内容第一实施方式和第二实施方式的OLED显示装置的亮度视角特性“c”经过改进具有比根据现有技术的OLED显示装置的亮度视角特性“a”和“b”更好的均匀性。

[0103] 在图10B中,与根据现有技术的OLED显示装置的颜色视角特性“a”相比,根据本公开内容第一实施方式和第二实施方式的OLED显示装置的颜色视角特性“c”经过改进具有与根据现有技术的OLED显示装置的颜色视角特性“b”相似的均匀性。

[0104] 因此,在根据本公开内容的有机发光二极管(OLED)显示装置中,由于第一有机层和第二有机层具有微腔结构,因此改进了例如亮度的光学特性。

[0105] 此外,由于与根据现有技术的OLED显示装置相比,减小了第一有机层和第二有机层中的一个的厚度,因此改进了电流效率、亮度视角特性和颜色差(色度)特性。

[0106] 进而,由于省略了用于改进亮度视角的滤色层,因此降低了制造成本。

[0107] 上文已描述了多个实例。然而,应理解可以做出各种更改。例如,如果按照不同顺序执行上述技术和/或按照不同方式结合上述系统、结构、装置或电路中的组件和/或用其他组件或其等同物替换或补充所述组件,可以实现适宜的结果。因此,其他的实现方式也在下述权利要求的范围之内。

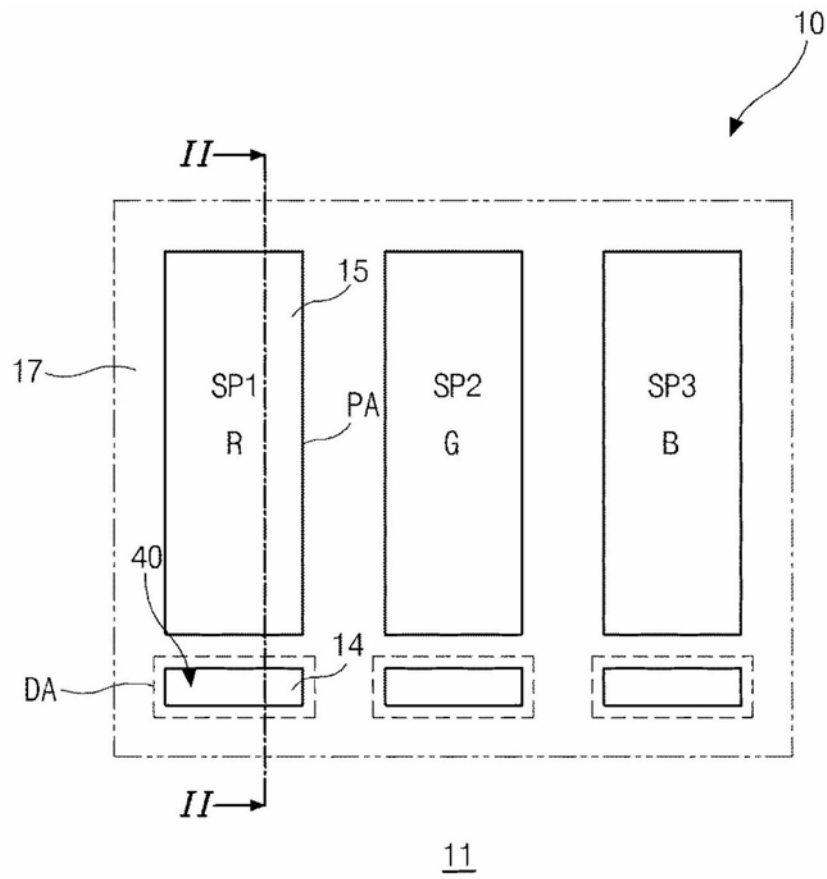


图1

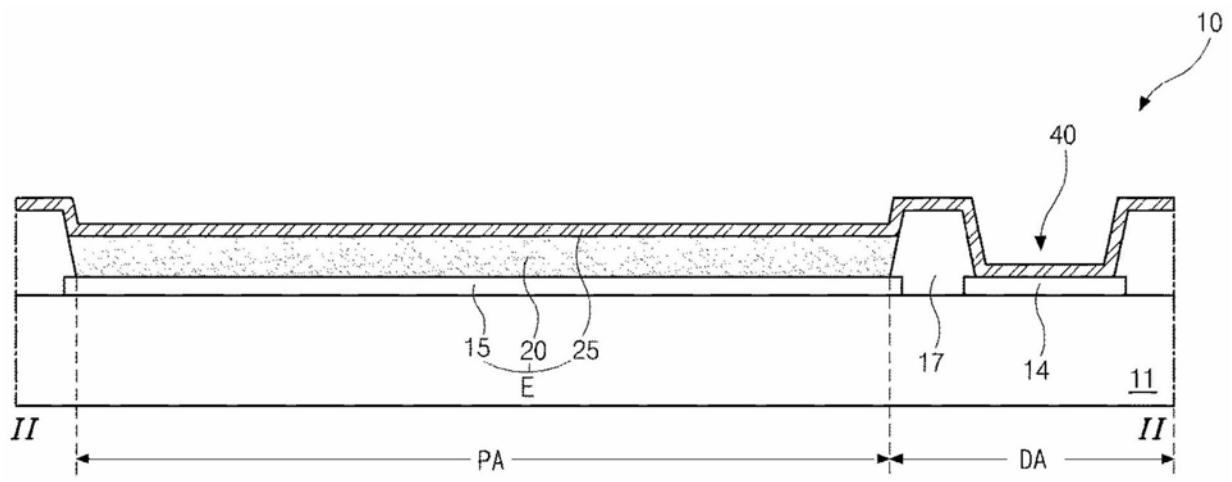


图2

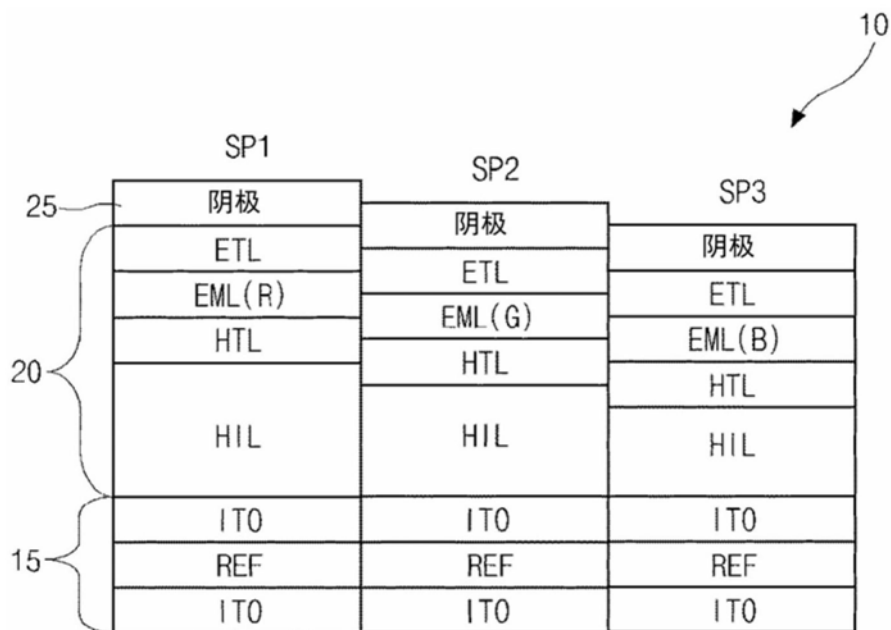


图3

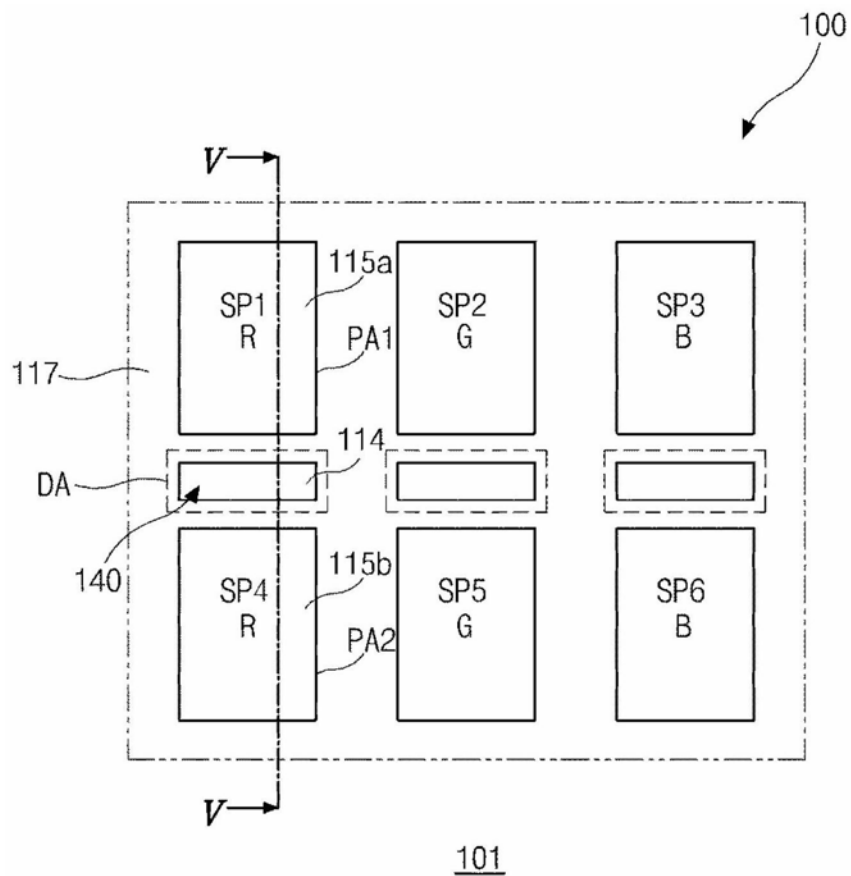


图4

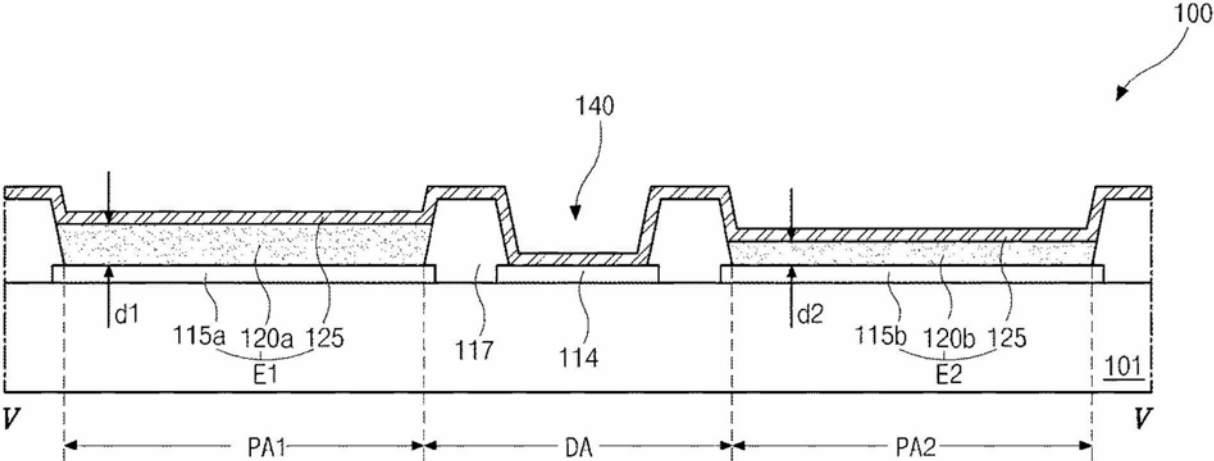


图5

	SP1	SP4	SP2	SP5	SP3	SP6
125	阴极	阴极	阴极	阴极	阴极	阴极
120a, 120b	ETL	ETL	ETL	ETL	ETL	ETL
	EML(R)	EML(R)	EML(G)	EML(G)	EML(B)	EML(B)
	HTL	HTL	HTL	HTL	HTL	HTL
	HIL	HIL	HIL	HIL	HIL	HIL
115a, 115b	ITO	ITO	ITO	ITO	ITO	ITO
	REF	REF	REF	REF	REF	REF
	ITO	ITO	ITO	ITO	ITO	ITO

图6

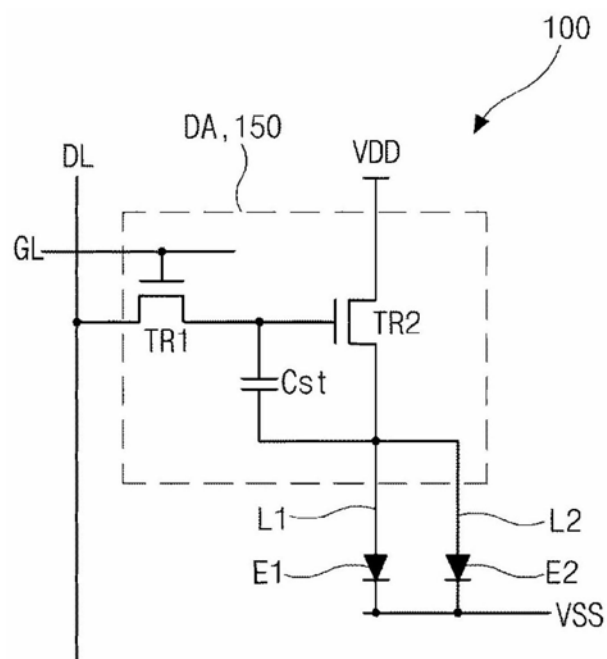


图7

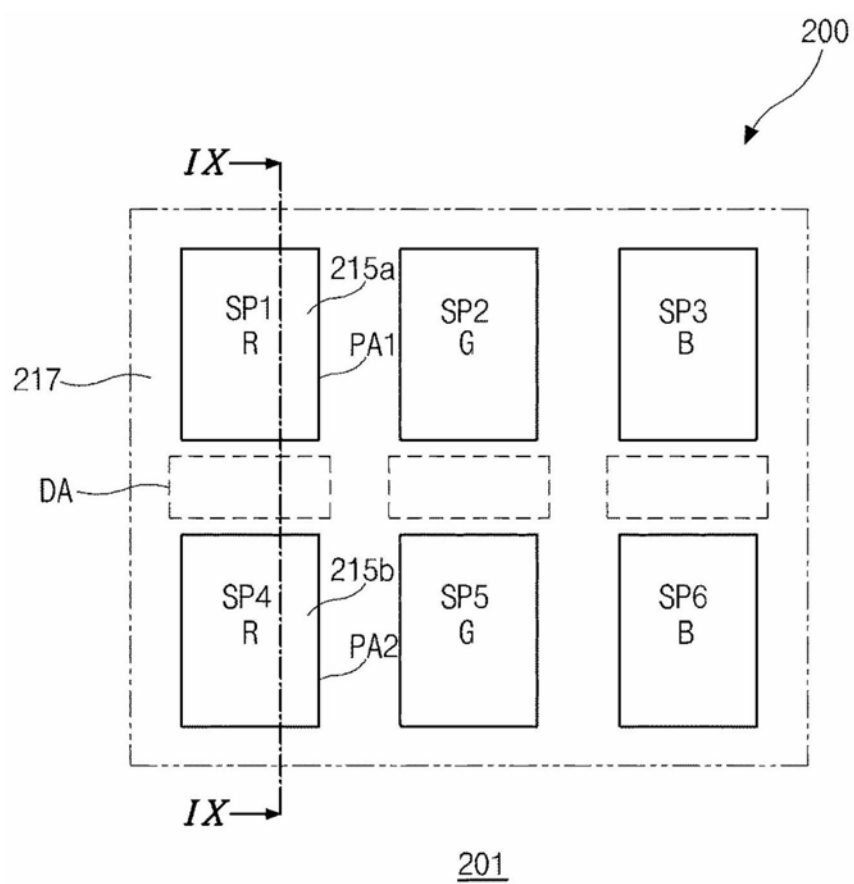


图8

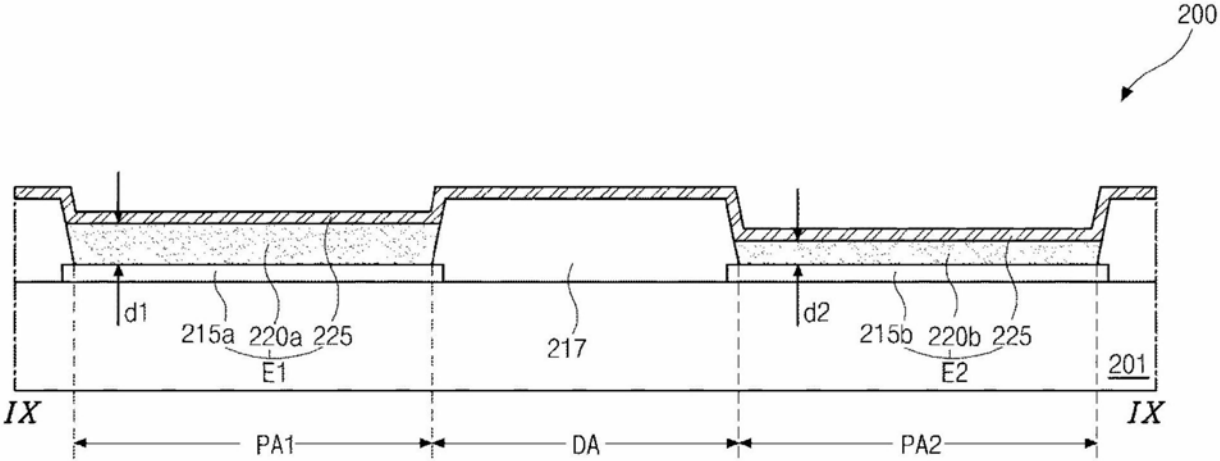


图9

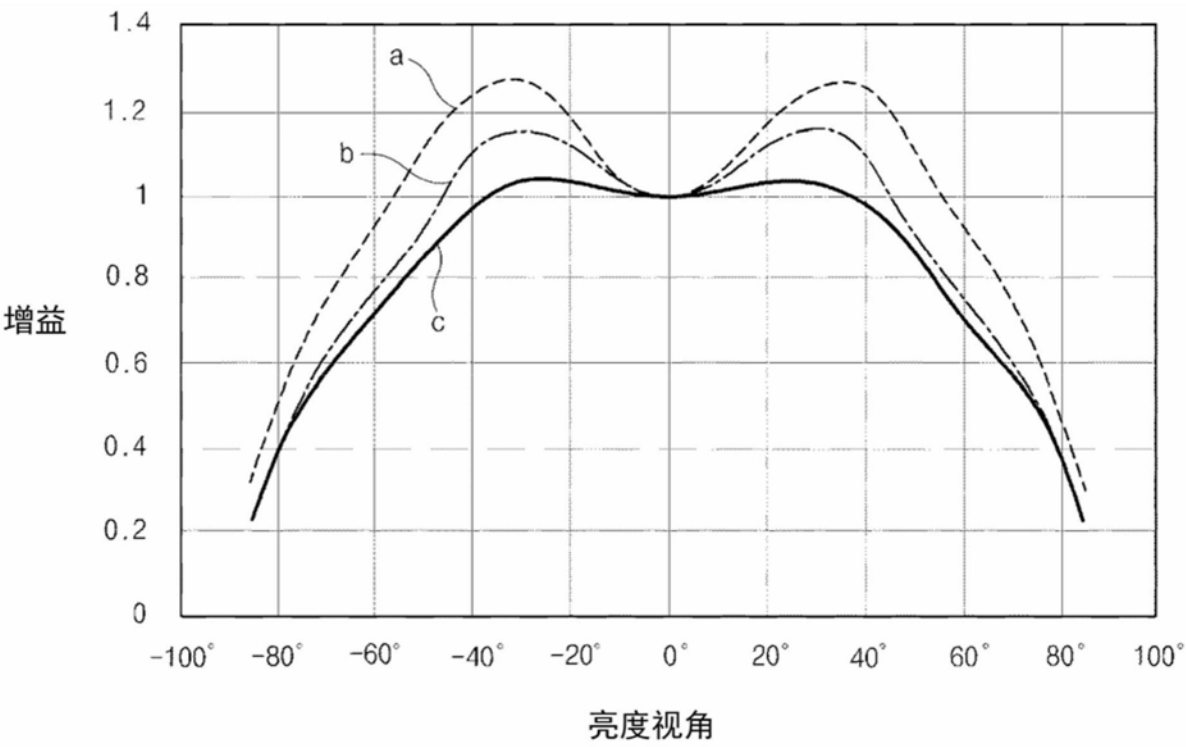


图10A

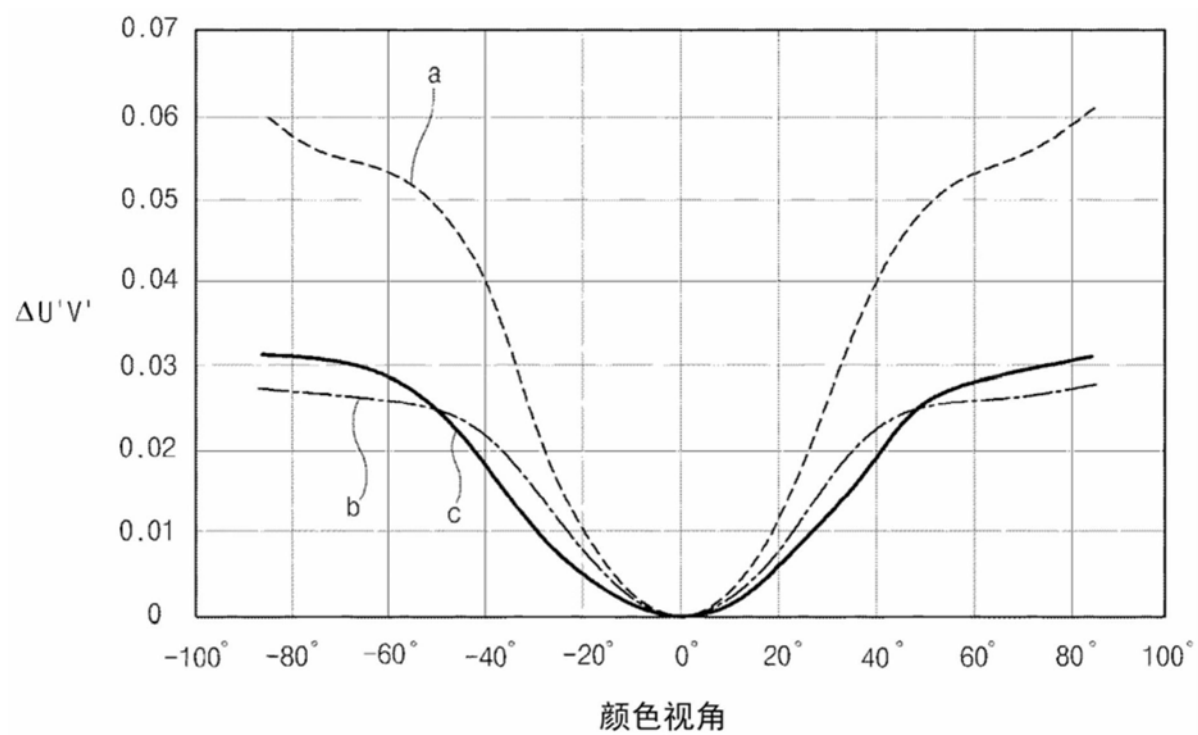


图10B

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	CN106816453B	公开(公告)日	2020-06-09
申请号	CN201610953985.9	申请日	2016-11-03
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	吴永茂 白承汉 裴孝大 李贞源 宋宪一 余宗勳		
发明人	吴永茂 白承汉 裴孝大 李贞源 宋宪一 余宗勳		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208 H01L27/32 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L51/5203 H01L27/3218 H01L51/5056 H01L51/5088 H01L51/5265 H01L2251/558		
代理人(译)	徐金国 钟强		
优先权	1020150154130 2015-11-03 KR		
其他公开文献	CN106816453A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光二极管显示装置，包括：具有第一像素区、第二像素区和位于第一像素区和第二像素区之间的驱动区的基板；分别位于基板上的第一像素区和第二像素区中的第一电极，所述位于基板上的第一像素区和第二像素区中的第一电极彼此分开；位于驱动区中的驱动单元；分别位于基板上的第一像素区和第二像素区中的第一电极上的第一有机层和第二有机层，所述第一有机层和第二有机层具有彼此不同的厚度；和位于第一有机层和第二有机层上的第二电极。

